

Заняття № 23

Тема: РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ

Мета:

1. *Поглибити знання про:* способи розв'язання хімічних задач на прикладі сполук металічних елементів.
2. *Сформуванати способи діяльності:* проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій.
3. *Сформуванати творчі здібності:* визначати об'єми, маси та кількість речовини продуктів реакцій та реагентів.
4. *Сформулюванати розуміння важливості знань з хімії для практичної діяльності.*

Кількість годин: 2

Основні терміни та поняття: маса, об'єм, кількість речовини, домішки, вихід продукту, надлишок, нестача.

Обладнання та матеріали: періодична система хімічних елементів.

План

1. Обчислення кількості речовини

Приклад 1. Визначте кількість речовини заліза у зразку цього металу масою 2,8 г.

Розв'язування:

1) Розрахунок проводимо за формулою: $n = \frac{M}{m}$;

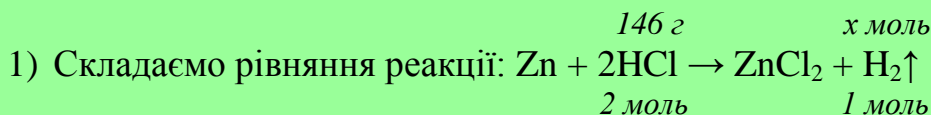
2) Обчислюємо кількість речовини заліза:

$$n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{2,8\text{г}}{56\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,05\text{моль}$$

Відповідь: $n(\text{Fe}) = 0,05$ моль.

Приклад 2. Яка кількість водню виділиться при взаємодії цинку з хлоридною кислотою масою 146 г?

Розв'язування:



2) Розрахунок проводимо за формулою: $n = \frac{M}{m}$.

З'ясуємо кількість речовини хлоридної кислоти:

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{146 \text{ г}}{36,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 4 \text{ моль}$$

3) Складаємо пропорцію: $\frac{4 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{x}{1 \text{ моль}}$.

Знаходимо кількість речовини водню: $x = \frac{4 \text{ моль} \cdot 1 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = 2 \text{ моль}$

Відповідь: $n(\text{H}_2) = 2 \text{ моль}$.

Задачі для самостійного розв'язування:

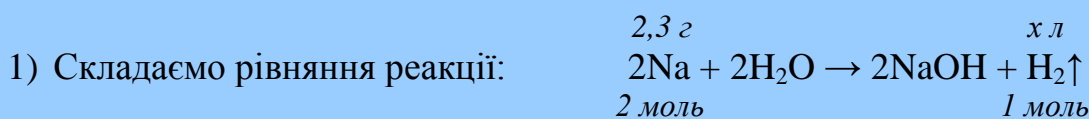
Задача 1. Визначте кількість речовини алюмінію у зразку цього металу масою 10,8 г.

Задача 2. Яка кількість водню утвориться при розчиненні 72 г магнію у сульфатній кислоті?

2. Розрахунок об'єму

Приклад 3. Який об'єм водню (н.у.) виділиться при взаємодії натрію масою 2,3 г із надлишком води?

Розв'язування:



2) За формулою $n = \frac{M}{m}$ обчислюємо кількість речовини у 2,3 г натрію;

$$n(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{M(\text{Na})} = \frac{2,3\text{г}}{23\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,1\text{моль}$$

3) Складаємо пропорцію: $\frac{0,1\text{моль}}{2\text{моль}} = \frac{y}{1\text{моль}}$;

Знаходимо кількість речовини водню: $y = \frac{0,1\text{моль} \cdot 1\text{моль}}{2\text{моль}} = 0,05\text{моль}$

4) За формулою $V = V_m \cdot n$ розраховуємо об'єм водню:

$$V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л} \cdot 0,05 \text{ моль} = 1,12 \text{ л}$$

Відповідь: $V(\text{H}_2) = 1,12 \text{ л}$.

Задачі для самостійного розв'язування:

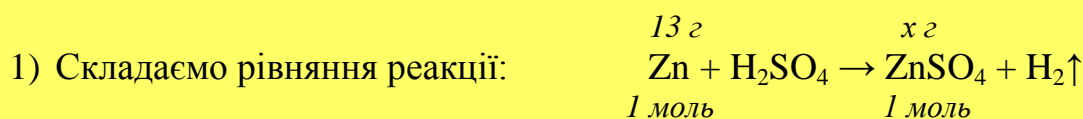
Задача 3. Який об'єм водню (н.у.) виділиться при взаємодії кальцію масою 10 г із надлишком води?

Задача 4. Визначте об'єм хлору (н.у.), який прореагував з натрієм, якщо в результаті взаємодії утворилася сіль масою 4,48 г.

3. Розрахунок маси

Приклад 4. Обчисліть масу солі, що утворилася під час взаємодії цинку масою 13 г з сульфатною кислотою

Розв'язування:



2) За формулою $n = \frac{M}{m}$ обчислюємо кількість речовини у 13 г цинку:

$$n(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{13\text{г}}{65\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,2\text{моль}$$

3) Складаємо пропорцію: $\frac{0,2\text{моль}}{1\text{моль}} = \frac{y}{1\text{моль}}$;

Знаходимо кількість речовини цинку: $y = \frac{0,2\text{моль} \cdot 1\text{моль}}{1\text{моль}} = 0,2\text{моль}$

4) За формулою $m = M \cdot n$ розраховуємо масу солі – цинк сульфату:

$$m(\text{ZnSO}_4) = M(\text{ZnSO}_4) \cdot n(\text{ZnSO}_4) = 161 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 32,2 \text{ г}$$

Відповідь: $m(\text{ZnSO}_4) = 32,2 \text{ г}$.

5. Задачі на домішки та вихід продукту

Приклад 6. Обчисліть масу солі, яку можна добути в результаті спалювання в атмосфері хлору зразка заліза масою 308 г, масова частка домішок в якому 1%.

Розв'язування:

- 1) Обчислюємо масу заліза без домішок: 308 г – 100%, чисте залізо x г – 99%

$$x = \frac{308\text{г} \cdot 99\%}{100\%} = 304,92\text{г}$$

- 2) Складаємо рівняння реакції:
- $$\begin{array}{ccc} 304,92\text{ г} & & x\text{ г} \\ 2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 & \rightarrow & 2\text{FeCl}_3 \uparrow \\ 2\text{ моль} & & 2\text{ моль} \end{array}$$

- 3) Розраховуємо кількість речовини заліза у 307,92 г:

$$n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{304,92\text{г}}{56\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 5,445\text{моль}$$

- 4) За рівнянням реакції співвідношення кількості молекул Fe та FeCl₃ складає 1 : 1. Отже, ферум(III) хлориду також утворюється 5,445 моль. Обчислюємо масу цієї солі за формулою $m = M \cdot n$:

$$\begin{aligned} m(\text{FeCl}_3) &= M(\text{FeCl}_3) \cdot n(\text{FeCl}_3) = \\ &= 162,5\text{ г/моль} \cdot 5,445\text{ моль} = 884,8125 \approx 884,8\text{ г} \end{aligned}$$

Відповідь: $m(\text{FeCl}_3) = 884,8\text{ г}$.

Задача для самостійного розв'язування:

Задача 8. Який об'єм водню (н.у.) можна добути в результаті розчинення у хлоридній кислоті заліза масою 2,94 г, в якому масова частка домішок 2%?

Домашнє завдання:

- опрацювати приклади;
- задачі для самостійного розв'язування.